Forbes, H. O. (1894): Handbook of the Primates. Vol I (in Allens Naturalists' Library) London.
Geoffroy, I. (1851): Cat. methodique, Primates, Paris, p. 71.
Hill, W. C. Osman (1953): Primates, Comparative Anatomy and Taxonomy. Vol I. Interscience Publishers, New York, pp. 394—401.
Kaudern, W. (1915): Säugetiere aus Madagaskar. Arkiv f. Zoologi, Vol IX, no. 18, p. 43.
Petter, J. J. (1962): Recherches sur L'Ecologie et L'Ethologie des Lemuriens Malagaches. Memoires du Museum National D'Histoire Naturelle. Nouvelle Serie, Serie A, Zoologie, Tome XXVII Fascicule 1, p. 32.
Pollen, F. P. L. (1868): Notices sur quelques autres mammifères habitant Madagascar et les iles voisines. In: Recherchers sur la faune de Madagascar et de ses dèpendances, d'après les decouvertes de François P. L. Pollen et D. C. van Dam, pt. 2, p. 21.
Schwarz, E. (1931): A Revision of the Genera and Species of Madagascar Lemuridae, Proceedings of the Zoological Society of London. p. 417.

Authors address: Clyde A. Hill, Associate Curator, Zoological Garden San Diego, San Diego, Calif., U.S.A.

Sehschärfe (Minimum separabile), Dressurverhalten und vergleichende Augenlinsenmessungen beim Waldlemming (*Myopus schisticolor* Lillj.) und Berglemming (*Lemmus lemmus* L.)

Von H. und M. Rahmann

Aus dem Zoologischen Institut der Universität Münster (Westf.)
Direktor: Prof. Dr. h. c. B. Rensch

Eingang des Ms. 1. 11. 1965

Einleitung

Der skandinavische Berglemming (*Lemmus lemmus* L.) sowie der Waldlemming (*Myopus schisticolor* Lillj.) weisen in ihrer Ökologie, besonders der Nahrungsökologie, und in ihrem Wanderverhalten bemerkenswerte Parallelen auf. Bei beiden Arten findet ein ausgeprägter saisonaler Biotopwechsel statt, der weitgehend bedingt ist durch den jahreszeitlichen Wechsel der wichtigsten für die Nahrung in Frage kommenden Moose und Gramineen. In Jahren starker Vermehrung scheint bei beiden Arten dieser saisonale Biotopwechsel mit bestimmend zu sein für die bekannten Fernwanderungen, die beim Waldlemming allerdings nicht so ausgeprägt sind wie beim Berglemming (Kalela, 1963 a).

Der natürliche Lebensraum von Berg- und Waldlemming ist recht verschieden. Für den Berglemming bilden die mehr offenen Moorflächen den typischen Sommerbiotop und die alpinen Schneeböden den Winterbiotop; nur übergangsweise ist *Lemmus* im Herbst auch in unvermoorten, moosreichen Wäldern zu finden (Kalela, 1963 b). In diesen Biotopen legt *Lemmus* Laufwechsel an, die mit Ausnahme der Nestzugänge in den Moospolstern weitgehend als Trampelpfade auf der Moosoberfläche verlaufen. — Für den Waldlemming stellen hingegen die Bruchmoore den typischen Sommerbiotop und die moosreichen Fichtenwälder den Winterbiotop dar (Kalela, 1963 b). Nach Mitteilung von Frank lebt *Myopus* hier in der Moos- und *Vaccinium*-Zone in engster Bindung an ein System von selbstangelegten, tiefen Laufgängen, die größtenteils un-

terhalb der Moosdecke verlaufen, aber auch auf dieser, wobei sie dann aber als Hohlwege tief eingeschnitten sind.

Mit Hilfe der Dressurmethode konnten wir durch Bestimmung des Minimum separabile mit 36' für den Berglemming eine für Nagetiere recht gute Sehschärfe ermitteln (Rahmann und Esser, 1965). Da uns einige *Myopus*-Exemplare zur Verfügung standen, erschien eine vergleichende Untersuchung der Sehschärfe beim Waldlemming besonders im Hinblick auf das oben angeführte ähnliche Wanderverhalten interessant. Es war auch möglich, bei diesen nahe verwandten Arten von unterschiedlicher Körpergröße und anderen Biotopansprüchen vergleichende Augenbulbus- und Linsen-Messungen durchzuführen (vgl. Rensch, 1948), um hieraus genauere Rückschlüsse auf die Bedeutung des Gesichtssinnes für diese beiden Kleinsäugerarten mit dem so ausgeprägten Wanderverhalten ziehen zu können.

Herrn Dr. F. Frank, Biolog. Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Oldenburg i. O., sei an dieser Stelle für die Überlassung einiger Waldlemminge, das Augenmaterial, sowie für mancherlei Ratschläge herzlich gedankt.

Material und Methode

Versuchstiere und deren Haltung. Als Versuchstiere dienten für die Sehschärfenuntersuchungen 6 weibliche, 22—27 g schwere adulte Waldlemminge, die als F_1-Generation der Nachzucht aus Wildfängen von Fr. Frank, Oldenburg, entstammten. Die Tiere wurden zusammen mit anderen, für diese Versuche nicht verwendeten, in einem ungeheizten Raum des Instituts in 100×55×35 cm großen Drahtkäfigen zu je 4 bzw. 2 Exemplaren gehalten. Jeder Käfig enthielt ein 10×10×10 cm großes Schlafkästchen, ferner zum Unterschlupf eine Laufröhre aus Ton und ein kleines Wasserbecken. Die Käfige waren mit Torfmull ausgestreut und wurden täglich mit frischem Rotstengelmoos *(Entodon schreberi)* ausgelegt. Außer diesem Moos waren verschiedene Grasarten, Weißklee und vor allem Äpfel die Hauptnahrung.

Versuchsablauf und Versuchsapparatur. Die Waldlemminge wurden in derselben Apparatur dressiert, in der früher schon Goldhamster und Berglemminge auf ihre Sehschärfe hin untersucht worden waren (Rahmann, 1961, Rahmann und Esser, 1965). Die Tiere hatten von einer Startkammer aus in eine Wahlkammer zu laufen, an deren Ende 2 bewegliche Klapptüren befestigt waren, auf denen die zu erlernenden, photographisch hergestellten Dressurmuster angebracht waren (Abb. 1). Hierbei konnten die Dressurzeichen in einem zuvor festgelegten, unregelmäßigen Seitenwechsel ausgetauscht werden, um dadurch Rhythmusdressuren entgegenwirken zu können. Die Wahltüren führten in eine Umkehrkammer, von der aus die Tiere durch Seitengänge wieder zur Startkammer zu einer neuen Wahl zurückgelangen konnten. Da die Waldlemminge in der Wahlapparatur kein Futter annahmen, mußten sie anfänglich durch Blasen mit einem Gummibalg zum Laufen angetrieben werden. Später schien das ungehinderte Laufen durch die Apparatur für die Tiere Anreiz genug darzustellen. Während der Lernphase (30 Läufe pro Tag und Tier) auf das Ausgangsmuster blieb das Wahltürchen mit dem Negativmuster geschlossen, beim Lerntest war aber auch dieses passierbar. Die Dressurmuster waren

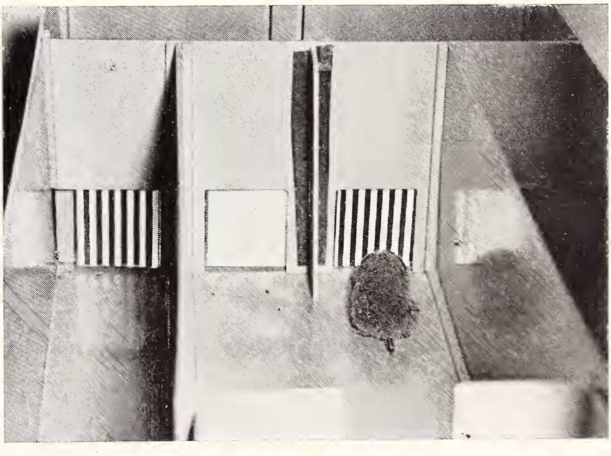


Abb. 1. Waldlemming bei der Wahl auf das Muster = Streifenraster von 5 mm (positiv) gegen helligkeitsgleiche Graustufe (negativ)

von oben durch diffuses Leuchtstoffröhrenlicht einheitlich mit 3 Lux ausgeleuchtet. Die Dressuren wurden (in der Zeit vom 10. 5 bis 12. 7. 1965) abends von etwa 21.30 bis 23 Uhr durchgeführt, da in dieser Zeit der Beginn der nächtlichen Aktivitätsphase lag.

Statistische Kontrolle der Dressurergebnisse. Die statistische Signifikanz der Richtigwahlen wurde nach den Tabellen von S. Koller (1953) berechnet. Dabei wurde als Lernkriterium ein Prozentsatz von 78,5 % Richtigwahlen für 30 Läufe pro Tier und Tag auch bei der Berechnung der Mittelwerte von 6 Tieren zugrunde gelegt, wodurch die Sicherheit der Aussage noch erhöht wird.

Vergleichende Augenlinsen- und Bulbus-Messungen. In Anlehnung an die Untersuchungen von Rensch (1948) führten wir bei beiden Arten vergleichende Augenbulbus- und Linsen-Untersuchungen durch. Hierbei wurden die Augen von Formol- (10 %) und Alkohol-fixierten Tieren zunächst vom anhaftenden Binde- und Muskelgewebe gesäubert. In der jeweiligen Fixierungsflüssigkeit wurde mit Hilfe einer graduierten Pipette (1 ml unterteilt in 100 Einheiten) zunächst das Bulbusvolumen und nach Herauspräparieren und Säubern der Linsen das Linsenvolumen bestimmt. Anschließend wurde mikroskopisch mit Hilfe des Meßokulars die durchschnittliche Linsendicke und der Linsendurchmesser bestimmt.

Ergebnisse

a. Andressur

An 4 Tagen wurden alle 6 Waldlemminge zunächst mit der Wahlapparatur vertraut gemacht, wobei sie besonders das Öffnen der noch nicht mit einem Dressurmuster versehenen Klapptüren und das Rücklaufen zur Startkammer zu erlernen hatten. Am 5. Tage wurden den Tieren erstmals das Ausgangsmuster, 5 mm breite schwarze und weiße Längsstreifen (= positiv, offene Wahltür) gegen die photometrisch ermittelte helligkeitsgleiche Graustufe 5 der Baumann-Serie (= negativ, bis auf den Lerntest stets verschlossen) geboten. Schon am 8. Tage der Dressur auf dieses Muster hatten die 6 Waldlemminge die Signifikanzgrenze überschritten (Abb 2). Vom 10. Dressurtage an wurde der Wahlraum vor den Dressurmustern durch Einfügen verschieden breiter Trennwände geteilt, um hierdurch für die Tiere einen definierten Wahlabstand zu erzielen. Bei einem Wahlabstand von 6 cm zeigten alle Tiere einen deutlichen Leistungsabfall. Als der Abstand hiernach jedoch auf 4 cm verringert wurde, zeigten die Waldlemminge mit durchschnittlich 86,6 % Richtigwahlen im Lerntest recht gute Ergebnisse.

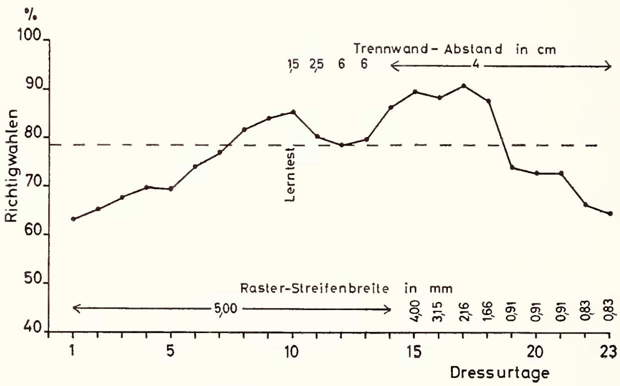


Abb. 2. Durchschnittliche Lernkurve und Ausfall der Sehleistungsuntersuchungen von 6 Waldlemmingen. Ordinate: Prozentsatz an Richtigwahlen, Abszisse: Dressurtage. Waagerechte unterbrochene Linie: Signifikanzgrenze für 30 Läufe pro Tier (Übrige Angaben im Text).

b. Sehschärfe (Minimum separabile)

Im folgenden wurde nun bei gleichbleibendem Wahlabstand von 4 cm die Streifenbreite des Positivmusters sukzessive verringert, um auf diese Weise die Grenze des Auflösungsvermögens zu erfassen, an der die Streifen in der Wahrnehmung der Tiere zu

Tabelle 1

Ergebnisse der Sehschärfeuntersuchungen bei 6 Waldlemmingen

Wahlabstand 4 cm. Statistisch signifikante Prozentzahlen (für 30 Läufe) sind fett gedruckt

Dressurtag	Rasterstreifenbreite in mm	Sehwinkel	Positivwahlen in %						Durchschnitt der Positivwahlen in %
			Vt 1	Vt 2	Vt 3	Vt 4	Vt 5	Vt 6	
Lerntest	5,50	7° 48'	93,3	80,0	96,6	96,6	70,0	80,0	86,6
15	4,00	5° 47'	90,0	90,0	93,3	93,3	90,0	83,3	89,9
16	3,15	4° 30'	90,0	90,0	90,0	93,3	90,0	76,6	88,3
17	2,16	3° 05'	86,6	93,3	90,0	96,6	90,0	90,0	91,0
18	1,66	2° 23'	93,3	90,0	80,0	90,0	93,3	80,0	87,7
19	0,909	1° 18'	80,0	73,3	63,3	70,0	80,0	80,0	74,4
20	0,909	1° 18'	83,3	76,6	60,0	63,3	80,0	76,6	73,3
21	0,909	1° 18'	90,0	83,3	63,3	60,0	63,3	80,0	73,3
22	0,83	1° 11'	73,3	83,3	76,6	53,3	66,6	66,6	66,6
23	0,83	1° 11'	60,0	63,3	60,0	60,0	73,3	70,0	64,4

einem einheitlichen Grau gleicher Helligkeit wie dem des Negativmusters verschmelzen. Aus Abb. 2 sowie Tab. 1 ist zu ersehen, daß die Sehleistungen der Tiere bei einer Streifenverringerung von 5 mm bis auf 1,66 mm gleichbleibend gut waren. Bei weiterer Verringerung auf 0,909 mm (entsprechend einem Sehwinkel von 1° 18') sanken die Durchschnittswerte der Leistungen jedoch deutlich ab. Auch nach 2tägiger Nachdressur blieben 2 Tiere mit ihren Werten unterhalb der Signifikationsgrenze. Als schließlich die Streifenbreite am 22. Dressurtag weiter auf 0,83 mm (entsprechend einem Sehwinkel von 1° 11') verringert wurde, beherrschte nur noch 1 Vt anfänglich diese Aufgabe, um bei der Nachdressur hierauf am folgenden Tag wie die anderen Exemplare völlig zu versagen. *Damit dürfte also für Myopus das Minimum separabile mit einem Bestwert von 1° 11' bei einem Wahlabstand von 4 cm und einer Beleuchtungsstärke von 3 Lux erreicht sein.*

c. Dressurverhalten

Gegenüber dem s. Z. von uns untersuchten Berglemming erwiesen sich die Waldlemminge erheblich weniger zur Dressur geeignet, obgleich die Waldlemminge in der Gefangenschaft geboren, also keine direkten Wildfänge wie die Berglemminge waren. Trotzdem erforderte speziell die Andressur bei *Myopus* viel mehr Geduld. Besonders auffällig war, daß sich die Waldlemminge mit Ausnahme eines Tieres meist in der Dressurapparatur zu verstecken suchten. Da sie sich hier aber nicht wie sie es sonst gewohnt sind, eingraben konnten, versuchten sie, sich in die Ecken zu drücken. Nur ein Tier der sechs brauchte vor allem während des Rücklaufes in die Startkammer nicht angetrieben zu werden, da es von sich aus sehr zügig durch die Apparatur lief. Im übrigen verhielten sich die Waldlemminge insgesamt einheitlicher, wenn sie auch langsamer lernten als die Berglemminge.

d. Vergleichende Augenlinsen- und Augenbulbus-Messungen

Da der körperlich größere Berglemming mit 36' unter den gleichen Bedingungen eine etwa doppelt so gute Sehschärfe aufwies wie der Waldlemming mit 71', schien es interessant, die Augen beider Arten auf ihre relativen Linsenvolumina und relativen Linsendicken hin zu untersuchen. Die Messungen wurden durchgeführt an 21 Formol- und 4 Alkohol-fixierten *Myopus*augen sowie an 6 Formol- und 25 Alkohol-fixierten *Lemmus*augen. Augen von frisch getöteten Tieren standen leider nicht zu Verfügung.

Tabelle 2

Bulbusvolumen, Linsenvolumen und relatives Linsenvolumen von *Lemmus lemmus* und *Myopus schisticolor*

Art	Anzahl untersuchter Augen		Durchschn. Bulbusvolumen in ml		Durchschn. Linsenvolumen in ml		Linsenvolumen in % des Bulbusvol.	
	F.[1]	A.[1]	F.	A.	F.	A.	F.	A.
Lemmus	6	25	0,0175	0,0138	0,0025	0,0025	14,3	18,1
Myopus	21	4	0,0121	0,0083	0,0028	0,0020	23,6	24,1

[1] F — Formolfixation, A — Alkoholfixation.

Tabelle 3

Linsenmaße und relative Linsendicke von *Lemmus lemmus* und *Myopus schisticolor*

Art	Anzahl untersuchter Augen		Durchschn. Linsendurchmesser in mm		Durchschn. Linsendicke in mm		Linsendicke in % des Linsendurchmessers	
	F.[1]	A.[1]	F.	A.	F.	A.	F.	A.
Lemmus	6	25	1,89	1,86	1,49	1,47	78,8	79,4
Myopus	21	4	1,76	1,72	1,54	1,45	87,5	84,3

[1] F — Formolfixation, A — Alkoholfixation.

Der Tabelle 2 ist zu entnehmen, daß der kleinere Waldlemming mit 23,6 bzw. 24,1 % des Bulbus gegenüber dem nächstverwandten, größeren Berglemming mit 14,3 bzw. 18,1 % relativ größere Linsen hat. Dieses Ergebnis ist unabhängig von der Art der Fixation. Mit dieser relativen Linsenvergrößerung geht eine relative Linsenverdickung bei *Myopus* gegenüber *Lemmus* einher (Tab. 3). Bei *Lemmus* beträgt die relative Linsendicke (d. h. die absolute Linsendicke in Prozent des Linsendurchmessers) 78,8 bzw. 79,4 % und bei *Myopus* dagegen 87,5 bzw. 84,3 %. *Beim körperlich kleineren Waldlemming hat also die Linse eine kugeligere Gestalt als beim Berglemming.*

Diskussion

Die vorliegenden Dressurergebnisse zeigten, daß der Waldlemming gegenüber dem Berglemming nur ein etwa halb so gutes optisches Auflösungsvermögen besitzt. Mit einem Minimum separabile von 71 Winkelminuten hat *Myopus* innerhalb der Nagetiergruppe den schlechtesten bisher bekannten Sehwert. Es folgen der Goldhamster mit 64', die weiße Ratte mit 52' bzw. 40', der Berglemming mit 36' und schließlich die graue Ratte mit 26' bzw. 20'. Mit 71' dürfte *Myopus* damit überhaupt an der unteren Grenze der Sehschärfe unter allen bisher auf ihr Sehvermögen hin geprüften 19 Säugern liegen (vgl. tabellarische Zusammenstellung über Säuger-Sehschärfen bei Rahmann und Esser, 1965).

Diese schlechte Sehleistung des Waldlemmings findet eine Erklärungsmöglichkeit in der Struktur des optischen Apparates. Der Waldlemming hat von den bisher untersuchten Microtinen die kugeligsten Augenlinsen. So beträgt die relative Linsendicke bei der größten untersuchten Art, der Ostschermaus, *Arvicola scherman,* 80,0 %; bei der Feldmaus, *Microtus arvalis,* 81,2 %; bei der Rötelmaus, *Clethrionomys glareolus,* 81,8 % (Rensch, 1948); beim Berglemming je nach Fixation 78,8 bzw. 79,4 % und

schließlich beim Waldlemming 87,5 bzw. 84,3% (Tab. 3). Außerdem hat *Myopus* gegenüber *Lemmus* im Vergleich zum Augenbulbus relativ größere Augenlinsen. Hiernach bestätigt sich also auch für die beiden Lemmingarten die von RENSCH 1948 formulierte Regel, wonach kleinere Warmblüter eine relativ größere und kugeligere Linse haben als verwandte größere Arten. Die Augen von *Myopus* sind also auf Grund der kugeligen Gestalt der Linse und deren relativer Größe im Bulbus gegenüber den Augen der größeren Microtinen mit den etwas mehr abgeflachten Linsen benachteiligt, weil sie nur zu einer recht geringen Akkomodation fähig sein können. Bei den Dressurversuchen wirkt sich dieses darin aus, daß für *Myopus* der optimale Wahlabstand niedriger sein mußte als bei *Lemmus*, nämlich 4 cm gegenüber 6 cm.

Diese Daten über die Sehschärfe und die Messungsergebnisse am optischen Apparat vom Berg- und Waldlemming lassen sich gut vereinbaren mit den einleitend angeführten Angaben über die Biologie der beiden Arten. Der Berglemming mit dem recht guten Sehvermögen lebt größtenteils sichtbar an der Bodenoberfläche und ist durch seine Größe und auffällige Färbung weithin erkennbar. Ihn kennzeichnet ein ausgeprägtes Flucht- und Aggressivverhalten. Der unauffällig gefärbte *Myopus* dagegen lebt weitgehend unsichtbar unterhalb der Oberfläche in einem selbstangelegten Röhren- und Gangsystem. Schlechtere Sehleistungen sind hier nicht weiter von Nachteil. Das Auge ist auf eine optimale Helligkeitsausnutzung eingestellt. Auch ist beim unscheinbaren Waldlemming das Feind- und Aggressivverhalten wesentlich schwächer entwickelt.

Möglicherweise ist auf der Grundlage des schlechten Sehvermögens des Waldlemmings auch erklärlich, daß dieser nicht zu so ausgedehnten Fernwanderungen in Jahren der Massenvermehrung neigt wie der Berglemming.

Zusammenfassung

1. An 6 weiblichen, adulten Waldlemmingen *(Myopus schisticolor*, Lillj.) wurde mit Hilfe der Zweifachwahl-Dressurmethode die Sehschärfe (Minimum separabile) bei 3 Lux Beleuchtungsstärke und 4 cm Wahlabstand mit 71 Winkelminuten als bestem Wert ermittelt.
2. Im Vergleich zum Berglemming (*Lemmus lemmus* L.) zeigte sich der Waldlemming für Dressurstudien wesentlich weniger geeignet.
3. Vergleichende Augenlinsen- und Augenbulbus-Messungen bei *Myopus* und *Lemmus* ergaben, daß der gewichtsmäßig kleinere Waldlemming gegenüber dem Berglemming über relativ größere Augenlinsen verfügt und diese eine kugeligere Gestalt haben. Dem Waldlemming gestattet dies nur ein Scharfsehen auf kurze Entfernungen.
4. Die Bedeutung des optischen Sinnes beider Lemmingarten für das Verhalten im Biotop sowie für die Fernwanderungen wird erörtert.

Summary

1. The *minimum separabile* was tested in 6 adult female wood lemmings *Myopus schisticolor* Lillj.) by means of the training method with 71 angle minutes (choice distance: 4 cm; lighting intensity: 3 lux).
2. In comparison to the skandinavian mountain lemming (*Lemmus lemmus* L.) *Myopus* was not so suitable for training studies.
3. Comparing measurements of eyelenses and eyebulbs from *Myopus* and *Lemmus* showed that the smaller *Myopus* has relatively larger and more spherical eyelenses than *Lemmus*, so that *Myopus* can see sharp only over short distances.
4. The significance of the optic sense of both lemming species for the behavior and especially for their migration is discussed.

Literatur

KALELA, O., 1963 a: Die geographische Verbreitung des Waldlemmings und seine Massenvorkommen in Finnland. Arch. Soc. „Vanamo" **18**, Suppl., 9—16.

KALELA, O., 1963 b: Zum Vergleich der Wanderungen des Wald- und Berglemmings. Arch. Soc. „Vanamo" **18**, Suppl., 81—90.

Koller, S., 1953: Graphische Tafeln zur Beurteilung statistischer Zahlen, 3. Aufl., Darmstadt.
Rensch, B., 1948: Organproportionen und Körpergröße bei Vögeln und Säugetieren. Zool. Jb. Physiol. **61**, 337—412.
Rahmann, H., 1961: Einfluß des Pervitins auf Gedächtnisleistungen, Verhaltensweisen und einige physiologische Funktionen von Goldhamstern. Pflügers Archiv ges. Physiol. **273**, 247—263.
Rahmann, H., und Esser, M., 1965: Bestimmung der Sehschärfe (Minimum separabile) sowie Dressurverhalten des skandinavischen Berglemmings (*Lemmus lemmus* L.). Z. Säugetierkunde **30**, 47—53.

Anschrift der Verfasser: Dr. H. Rahmann und Dr. M. Rahmann-Esser, Zoologisches Institut der Universität Münster, 44 Münster, Badestraße 9

Über die Artbestimmung von *Neomys*-Mandibeln mit Hilfe der Fisherschen Diskriminanz-Analyse

Von Harald Pieper

Eingang des Ms. 23. 5. 1965

In den letzten Jahren erschienen mehrere Arbeiten, die sich mit den Möglichkeiten der Bestimmung von *Neomys f. fodiens* (Schreber, 1777) und *N. anomalus milleri* Mottaz, 1907 nach Schädel- und anderen Skelett-Merkmalen befassen (Buchalczyk & Raczynski 1961, Bühler 1964, Richter 1965) vgl. auch Pucek 1964. Der Hauptzweck dieser Bemühungen war es, die Kenntnis von der Verbreitung der Sumpfspitzmaus in Mitteleuropa erweitern zu helfen.

Bühler versuchte unter Verknüpfung dreier Mandibelmaße zu einem Komplex-Merkmal mit Hilfe der Fisherschen Diskriminanz-Analyse eine optimale Trennung der beiden Arten zu ermöglichen.

Um mir hierüber selbst ein Urteil bilden zu können, untersuchte ich zwei größere Serien von *Neomys*-Mandibeln aus Schleiereulen-Gewöllen, deren Beschaffung ich Herrn H. Langer (Fulda) zu verdanken habe. Das Material stammt aus Purbach am Neusiedler See sowie aus Kerzell und Flieden, zwei 10 km voneinander entfernten Orten im Kreise Fulda.

Ohne an dieser Stelle die faunistischen Aspekte des Nachweises von *N. anomalus milleri* in Osthessen, die einzelnen erhaltenen Meßwerte sowie die Problematik der von Bühler angewandten Methode näher zu beleuchten, seien mir einige grundsätzliche Bemerkungen zu genannter Arbeit gestattet.

Unter Hinweis auf die Ergebnisse von Buchalczyk & Raczynski vermutet der Autor, daß die Unterkieferasthöhe bei *milleri* nach Nordosten hin ab-, bei *fodiens* hingegen zunimmt. (In Polen ist es möglich, beide Arten allein an der Mandibelhöhe zu unterscheiden.) Nach Erkennen dieser geographischen Variabilität der Maße scheint es mir nicht empfehlenswert, Material aus Holland, Österreich, der Tschechoslowakei und verschiedenen Teilen Deutschlands zusammenzuwerfen, wie Bühler es tut. Da die Berechnung des Komplex-Merkmales X, und damit auch des Trennwertes K, letzten Endes von der Differenz der Mittelwerte der beiden zu vergleichenden Serien sowie ihrer Standard-Abweichungen abhängt, ist es aus oben Gesagtem m. E. ersichtlich, daß dem Trennwert 18,43 keine allgemeine Gültigkeit zukommt und nicht etwa als „Gattungs-Konstante" aufzufassen ist. Wie Bühler selbst bei der Diskussion der Anwen-